

## AMPUTAÇÕES CAUSADAS POR *DIABETES MELLITUS*

### AMPUTATIONS CAUSED BY *DIABETES MELLITUS*

<sup>1</sup>ALMEIDA, Bianca Reis.; <sup>1</sup>OLIVEIRA, Emanoele Carvalho Bueno.; <sup>1</sup>SILVA, Giovanna Cadamuro Rosa.; <sup>1</sup>SANTOS, Jelva.; <sup>1</sup>RASMUSSEN, Lucas Trevizani

<sup>1</sup>Departamento de Biomedicina - Centro Universitário das  
Faculdades Integradas de Ourinhos – Unifio/FEMM

#### RESUMO

*Diabetes Mellitus* (DM) é uma doença caracterizada pela elevação da glicose no sangue, devido a defeitos na secreção ou na ação do hormônio insulina. A insulina promove a entrada de glicose nas células, de forma que ela possa ser aproveitada para diversas atividades celulares. Os níveis alterados de insulina no sangue podem acarretar diversas complicações, e uma delas é conhecida como pé diabético (polineuropatia diabética), um problema apontado como causa de 85% das amputações de membros inferiores. É uma complicação da diabetes caracterizada por uma ferida (ulcera) nos membros inferiores que se agrava para uma infecção, e também pode englobar alterações de origem neurológica, ortopédica e vascular. A diabetes leva a um quadro de neuropatia, situação que causa prejuízo aos nervos, resultando em deformação nos ossos, músculos dos pés e na redução da sensibilidade da pele. Além disso, pessoas com diabetes costumam apresentar problemas de circulação, que dificulta a chegada de sangue nos pés, membros mais distantes do coração. Em consequência disso, a região recebe menos oxigênio o que prejudica a cicatrização e pode levar a morte do tecido. O quadro na maioria das vezes evolui de forma silenciosa, o que faz com que o paciente leve meses com a ulcera aberta, tornando-a uma porta de entrada para diversos microrganismos que podem causar infecções graves. Desta forma, com a lesão já em estado avançado, quando há a procura de auxílio médico o risco de amputação já se encontra elevado. Para a construção dessa revisão literária, foi realizada uma revisão sistemática, através de ampla busca da literatura, utilizando base de dados como SCIELO. Durante o desenvolvimento desta revisão literária foi possível encontrar tópicos abordando assuntos como a vasculopatia diabética (VD) e suas correlações a baixa imunidade e capacidade de cicatrização de um paciente com DM, além da neuropatia diabética (ND) e propriamente dito o pé diabético. Em conclusão o alto nível de glicose no sangue faz com que as chances de desencadear estas doenças aumentem tendo como consequência o pé diabético.

**Palavras-chave:** *Diabetes Mellitus*; Amputação; Vasculopatia e Neuropatia.

#### ABSTRACT

*Diabetes Mellitus* (DM) is a disease characterized by elevated blood glucose, due to defects in the secretion or action of the hormone insulin. Insulin promotes the entry of glucose into cells, so that it can be used for various cellular activities. The altered levels of insulin in the blood can cause several complications, and one of them is known as diabetic foot (diabetic polyneuropathy), a problem pointed out as the cause of 85% of lower limb amputations. It is a complication of diabetes characterized by a wound (ulcer) in the lower limbs that worsens for an infection, and can also include changes of neurological, orthopedic and vascular origin. Diabetes leads to neuropathy, a situation that causes damage to the nerves, resulting in deformation in the bones, muscles of the feet and reduced skin sensitivity. In addition, people with diabetes usually have circulation problems, which makes it difficult for blood to reach the feet, the most distant members of the heart. As a result, the region receives less oxygen which impairs healing and can lead to tissue death. The condition most often evolves silently, which causes the patient to take months with the ulcer open, making it a gateway to various microorganisms that can cause serious infections. Thus, with the injury already in an advanced stage, when there is a search for medical assistance, the risk of amputation is already high. For the construction of this literary review, a systematic review was carried out, through an extensive literature search, using a database such as SCIELO. During the development of this literary review, it was possible to find topics addressing subjects such as diabetic vasculopathy (RV) and its correlations to low immunity and healing capacity of a patient with DM, in addition to diabetic neuropathy (DN) and the diabetic foot itself. In

conclusion, the high level of glucose in the blood increases the chances of triggering these diseases, resulting in diabetic foot.

**Keywords:** Diabetes Mellitus; Amputation; Vasculopathy and Neuropathy.

## INTRODUÇÃO

*Diabetes Mellitus* (DM) é um distúrbio metabólico crônico gerado pela falta ou deficiência de insulina no organismo, assim sendo, a glicose proveniente da alimentação não consegue ser absorvida pelos tecidos, já que os mesmos necessitam de transportadores dependentes de insulina para realizar esta função, desta forma o açúcar ficará na corrente sanguínea o que acarretará na diabetes. (BIANCO, 2018).

Existem algumas classificações para este distúrbio metabólico, com maior predomínio se destaca a diabetes do tipo 1, conhecida também como diabetes juvenil, pois o desenvolvimento ocorre principalmente durante a infância e adolescência, nesse caso existe incapacidade de produção de insulina o que torna o paciente tipo 1 em insulino dependente. Há também diabetes tipo 2 ou diabetes tardio já que se desenvolve em pacientes na faixa etária de 40/45 anos, nesse caso o indivíduo possui resistência a ação da insulina, entretanto os sintomas podem ser controlados sem a aplicação desta. O mesmo corre o risco de futuramente ser insulino dependente, mais especificamente a partir de seus 60 anos quando seu organismo pode já se encontrar em um estado degenerativo.

Uma terceira classe, menos predominante é a diabetes gestacional, que durante a gestação existe a dificuldade na manutenção da insulina e os pré- diabéticos que ainda não possuem oficialmente este distúrbio, porém já necessitam de cuidados. (BIANCO, 2018).

Segundo as diretrizes da sociedade brasileira de diabetes (2019), 424,9 milhões de pessoas no mundo possuem diabetes. Caso as tendências atuais persistam, estima-se que em 2045 o número de pessoas com diabetes seja superior a 628,6 milhões. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Após determinado tempo, os altos índices glicêmicos originarão diversas lesões nos tecidos, decorrendo em alterações micro e macrovasculares levando a disfunção, dano ou falência de vários órgãos. (TAVARES *et al.*, 2009).

Entre esses danos está à amputação, normalmente dos membros inferiores, as quais estão relacionadas ao desenvolvimento de ulcerações, a neuropatia e a vasculopatia periféricas que são os fatores mais importantes, contudo, o comprometimento neural é a principal causa da maioria das lesões no pé diabético. (BRASILEIRO *et al.*, 2005).

A neuropatia pode representar-se sob três formas, primeiro a motora, caracterizada por alteração da arquitetura do pé; segundo a autonômica que resulta em redução da sudorese e alteração da microcirculação e terceira a sensorial, a mais comum, na qual se observa perda da sensação protetora de pressão, calor e propriocepção, sendo assim, os traumas nas suas mais variadas intensidades não são percebidos pelos pacientes. (BRASILEIRO *et al.*, 2005).

A vasculopatia pode apresentar-se sob duas formas, porém a mais relevante é a macroangiopatia que resulta em um processo aterosclerótico. (BRASILEIRO *et al.*, 2005).

Aterosclerose é uma inflamação que ocorre na parede das artérias devido ao acúmulo de gordura, cálcio, entre outras substâncias, e isso pode acarretar no estreitamento e enrijecimento das mesmas, o que após determinado período de tempo gera a redução do fluxo sanguíneo para região, diminuindo junto a distribuição de oxigênio e nutrientes e resultando no comprometimento da função (Hospital Israelita Albert Einstein). No membro inferior, os vasos mais afetados por arteriosclerose são as artérias tibiais, sendo geralmente preservadas as artérias fibulares e as do pé. (BRASILEIRO *et al.*, 2005).

Estudos citados por Gamba e colaboradores 2004, informam que portadores de DM têm 15 vezes mais chances de sofrer uma amputação do membro inferior. (BATISTA *et al.*, 2012). Cerca de 70% das amputações de membros inferiores não traumáticas são causadas pela diabetes, e 85% dessas amputações ocorrem após o surgimento de úlceras, as quais atingem 25% dos diabéticos. (SANTOS *et al.*, 2018). No Brasil, estima-se que ocorreram 40.000 amputações por ano em pacientes diabéticos. (TAVARES *et al.*, 2009).

Assim sendo, o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão sobre as principais características da diabetes mellitus e correlacioná-la a amputação, considerando as alterações patológicas do organismo.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a construção dessa revisão literária, foi realizada a revisão sistemática, através de ampla busca literária, utilizando bases de dados como SCIELO (Scientific Electronic Library Online). Para a busca desses artigos na base de dados, foram utilizados como descritores: *Diabetes Mellitus*, amputações, vasculopatia e neuropatia. Foram utilizados 15 artigos para a construção desta revisão sistemática, e para seleção não foram utilizados filtros de data.

### **RESULTADO E DISCUSSÃO**

#### **Vasculopatia e Correlações:**

A vasculopatia diabética (VD) está relacionada à neuropatia diabética, a VD é definida como o desenvolvimento de bloqueios ou oclusões dos vasos o que leva a prejudicar os nervos periféricos que por sua vez direciona para neuropatia diabética (ND). (I.V.V, 2016).

Dependendo do calibre do vaso que foi bloqueado pode desenvolver macroangiopatia denominada assim quando relacionada a vasos arteriais de maior calibre, artérias cerebrais, aorta e artérias dos membros inferiores são um exemplo do que pode ser atingido, uma das lesões mais desencadeadas devido a macroangiopatia é a aterosclerose. (FIGUEIREDO,1996).

Quando a alteração existente ocorre em vasos de pequeno calibre a nomeação aplicada é microangiopatia, normalmente as lesões existentes nos membros inferiores de pacientes diabéticos são decorrentes do fato da microangiopatia estar sempre presente e isso é um dos principais fatores para as necroses distais. (FIGUEIREDO,1996).

A vasculopatia também pode ser associada a problemas no sistema imunológico, o excesso de glicose no sangue afeta glóbulos brancos, essa elevação na taxa de glicose faz com que as células de defesa não desempenhe de forma grandiosa a sua função, além dessa questão determinados microrganismo se alimentarem dessa glicose extra o que os deixa mais fortes e capazes de desenvolver uma infecção o que pode acarretar a úlcera. (LIDIA, 2017).

A cicatrização é outro ponto que também favorece o surgimento do pé diabético, como foi mencionado anteriormente a vasculopatia faz com que a circulação sanguínea não seja tão eficaz, assim o processo de cicatrização se torna dificultoso, a hiperglicemia também tem papel de peso nesse debate, pois estudos feitos mostraram que essa condição biológica de pacientes com diabetes aumenta a produção de substâncias advindas do oxigênio e isso faz com que a apoptose celular se desenvolva de forma acelerada, basicamente a apoptose celular é a morte das mesmas, porém como esse processo é apressado em pacientes com DM às células morrem antes mesmo de realizarem por completo a função de cicatrização. (LIDIA,2017).

Quando a doença vascular, uma infecção e a neuropatia periférica se unem a probabilidade de o paciente desenvolver pé diabético é alta. Dados afirmam que 15% de indivíduos diabéticos irão desenvolver úlceras nos pés o que deixará essa mesma porção vulnerável a amputações de membros inferiores, a cada trinta segundos um membro é amputado em alguma região do planeta. (MAGALHÃES *et al.*, 2008).

## **Neuropatia**

A Neuropatia Diabética (ND) é um conjunto de indícios clínicos que geram o agravamento do sistema nervoso periférico, sendo que os nervos dos membros levam impulsos nervosos que permite sentirmos texturas, pressões, vibrações e até mesmo temperatura, além do fato de controlar músculos e glândulas, o que possibilita o perfeito funcionamento e a capacidade de identificar dor e/ou machucados. (NASCIMENTO *et al.*, 2016).

Este agravamento é causado pelos fatores que podem piorar a situação da diabetes no organismo do indivíduo, já que estes não controlados podem alterar a situação dos vasos sanguíneos e ocasionar em lesões nos nervos periféricos. (SBD, 2018).

A Neuropatia diabética é considerada a complicação microvascular mais frequente, estatísticas mostram que pelo menos metade dos pacientes com DM em algum momento de sua jornada terão esse agravamento. Pacientes que possuem diabetes tipo 2 tem maiores chances de desenvolver neuropatia diabética, seu surgimento é considerado mais rápido e intenso. (DUARTE; GONÇALVES, 2011).

A polineuropatia simétrica distal é a classificação de neuropatia diabética mais comum, e geralmente se apresenta de maneira assintomática. Esta possui sintomas sensitivos e autonômicos envolvendo acima de tudo fibras finas, posteriormente agravando as fibras largas sensitivas e por fim as fibras motoras, seu deslocamento segue o padrão conhecido como “meias, luvas e avental”. (NASCIMENTO *et al.*, 2016).

Segundo o trabalho desenvolvido por Nádia Duarte e Ana Gonçalves em 2011 a causa exata da neuropatia periférica diabética ainda é uma lacuna que precisa ser preenchida, porém evidências experimentais e clínicas sugerem que a hiperglicemia prolongada tem papel de grande peso. Enquanto no trabalho desenvolvido por Carlos E. Virgini-Magalhães Eliete Bouskela (2008) afirma que a hiperglicemia sustentada ao longo do tempo determina uma série de alterações estruturais e bioquímicas em órgãos-alvo, especialmente em olhos, rins, coração, artérias e nervos periféricos.

### **Pé Diabético**

O pé diabético está diretamente relacionado à hiperglicemia prolongada, essa condição envolve diversas patologias, porém possui uma prevalência de 23-42% para a neuropatia, 9-23% – para a doença vascular e 5-7% – para a ulceração do pé (DUARTE; GONÇALVES, 2011). Em 1987 o ortopedista Wagner FW. Jr desenvolveu uma classificação para determinar o grau de intensidade do pé diabético (Figura 01 e Quadro 1), esse ranking possui cinco graus, sendo o zero de menos intensidade onde o paciente não apresenta nenhum sinal aparente, mas corre grande risco de vir a desenvolver e o quinto grau o paciente já tem grande porção do pé dominada pela necrose. (O<sub>2</sub> Hiperbárica, 2018).

**Figura 1.** Ilustração exemplificando os cinco graus referentes às lesões decorrentes do pé diabético. Fonte: o2hiperbarica.com.br



**Quadro 1-** Classificação de Wagner para as lesões no pé diabético

Classificação de Wagner para as lesões no Pé Diabético	
Grau	Características
Grau 0	Pé em risco
Grau 1	Úlceras superficiais, sem infecções
Grau 2	Profunda, com infecção sem osteomielite
Grau 3	Profunda, abscesso com osteomielite
Grau 4	Necrose localizada em dedos, região plantar ou calcanhar
Grau 5	Necrose em quase todo o pé

## CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento desta revisão é possível concluir que a necessidade de amputações não acontece de forma repentina, e sim por um conjunto de fatores que de maneira silenciosa vão sendo desencadeadas no organismo do paciente.

A *Diabetes Mellitus* traz consigo um aumento de chances de o paciente desenvolver vasculopatia; neuropatia e/ou o pé diabético, porém todos os tópicos abordados nessa revisão têm maiores riscos de acometer um paciente caso a glicemia do mesmo não esteja controlada.

Sabendo que normalmente um indivíduo com DM possui uma imunidade e capacidade de cicatrização menor, é de extrema importância que este tome muito cuidado no dia a dia já que um simples corte pode progredir para algo muito maior, e se este mesmo indivíduo possuir vasculopatia e/ou neuropatia (sabendo que uma não está obrigatoriamente ligada a outra, porém aquele que possui VD tem um aumento grande nas chances de vir a desenvolver ND) a proporção dos cuidados cotidianos devem aumentar já que o caminho para vir a ter o pé diabético se torna mais próximo da realidade.

### REFERÊNCIAS

BATISTA, N.N.L.A.L et al. Vivência de pessoas com diabetes e amputação de membros. **Revista Brasileira de Enfermagem**, p. 244-250, 2012.

BIANCO, A.A. **Bioquímica- Aula 03 – Diabetes Mellitus**. 2018. (38m05s). Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=1rMoyS\\_TFoY](https://www.youtube.com/watch?v=1rMoyS_TFoY)> Acesso em: 26 de agosto de 2019.

BRASILEIRO, J.L et al. Pé Diabético: Aspectos Clínicos. **Jornal Vasculare Brasileiro**, vol. 4, março, p.11-20, 2005.

**Centro de Oxigenoterapia Hiperbarica e Tratamento de Feridas**. Classificação de Wagner. <Disponível em: <http://o2hiperbarica.com.br/classificacao-de-wagner/>> Acesso em: 05 de novembro de 2019.

DUARTE, N; GONÇALVES, A. Pé Diabético. **Angiologia e Cirurgia Vasculare**, vol. 07, N°2, junho, 2011.

FIGUEIREDO, I.V. Complicações da Diabetes Mellitus. **Interfarma**, N°153, junho, 1996.

HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. **Aterosclerose**. <Disponível em: <https://www.einstein.br/especialidades/cardiologia/doencas-sintomas/aterosclerose>> Acesso em: 29 de setembro de 2019.

I.V.V (Instituto Vida Vasculare). **Doenças Vasculares**. <Disponível em: <http://www.vidavasculare.com.br/doencas/nome=doenca-vascular-diabetica>> Acesso em: 05 de novembro de 2019.

LIDIA (Liga Interdisciplinar de Diabetes). **Cicatrização no Diabetes**. <Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lidia-diabetes/2017/10/08/cicatrizacao-no-diabetes/>> Acesso em: 05 de novembro de 2019.

MAGALHÃES, C.E.V et al. Pé diabético e doença vascular - entre o conhecimento acadêmico e a realidade clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, vol. 52, N°7, 2008.

NASCIMENTO, O, J, M et al. Neuropatia Diabética. **Revista Dor**, v.17, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES >Disponível em:<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/DIRETRIZES-COMPLETA-2019-2020.pdf>> Acesso em: 04 de novembro de 2019

SANTOS, K.P. B et al. Carga da doença para as amputações de membros inferiores atribuíveis ao Diabetes *Mellitus* no Estado de Santa Catarina 2008-2013. **Cadernos de Saúde Pública [CSP]**, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Neuropatia Diabética**.> Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/publico/complicacoes/neuropatia-diabetica>> Acesso em: 04 de novembro de 2019.

TAVARES, D.M. S et al. Perfil de clientes submetidos a amputações relacionadas ao Diabetes Mellitus. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 62, n. 6, p.825-830, 2009.